



US006693901B1

(12) **United States Patent**
Byers et al.

(10) **Patent No.:** **US 6,693,901 B1**
(45) **Date of Patent:** **Feb. 17, 2004**

(54) **BACKPLANE CONFIGURATION WITHOUT
COMMON SWITCH FABRIC**

5,625,780 A * 4/1997 Hsieh et al. 395/311
6,587,470 B1 * 7/2003 Elliot et al. 370/404

(75) Inventors: **Charles Calvin Byers**, Aurora, IL
(US); **Stephen Joseph Hinterlong**,
Elburn, IL (US); **Robert Allen**
Novotny, Naperville, IL (US)

(73) Assignee: **Lucent Technologies Inc.**, Murray Hill,
NJ (US)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this
patent is extended or adjusted under 35
U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **09/544,099**

(22) Filed: **Apr. 6, 2000**

(51) Int. Cl.⁷ **H04L 12/40**

(52) U.S. Cl. **370/362; 370/364**

(58) Field of Search **370/396, 362,**
370/389, 360, 364, 365

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,388,102 A * 2/1995 Griffith et al.

OTHER PUBLICATIONS

Cabletron Systems, *MMAC-Plus Installation Guide for Use
with the 9C114 and 9C714 Chassis*, Copyright Mar. 1997,
(See p. 3).

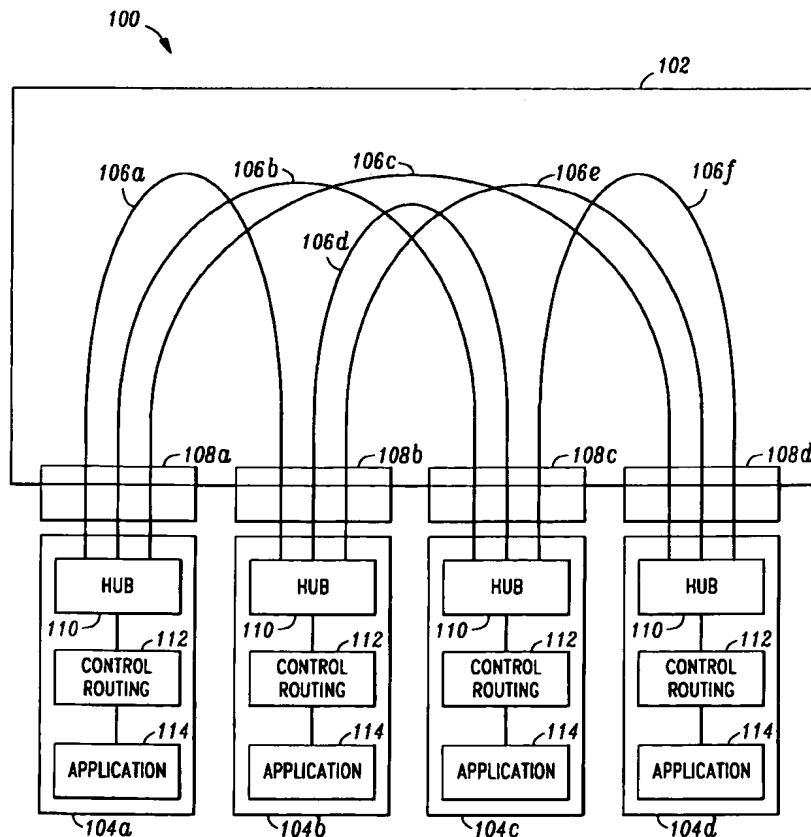
* cited by examiner

Primary Examiner—Kenneth Vanderpuye

(57) **ABSTRACT**

An electronic system for networking, switching or computing includes a backplane-based interconnection system (100). The system includes a backplane (102) with a plurality of traces coupled to slots for receiving circuit packs (104a-d). The backplane traces are configured to form point-to-point connections (106a-f) from one slot of the backplane to every other slot of the backplane. A hub circuit (110) is provided on each circuit pack for coupling the circuit pack to the point-to-point connections in the backplane. Circuit packs communicate via direct connections over the point-to-point connections or indirectly by sending traffic through point-to-point connections and hub circuits.

23 Claims, 5 Drawing Sheets



ELECTRONIC SYSTEM**Publication number:** JP2001356847 (A)**Publication date:** 2001-12-26**Inventor(s):** BYERS CHARLES CALVIN; HINTERLONG STEPHEN J;
NOVOTNY ROBERT ALLEN**Applicant(s):** LUCENT TECHNOLOGIES INC**Classification:**- international: G06F3/00; G06F13/36; H04L12/44; H04L12/56; H04Q11/04;
H05K1/14; G06F3/00; G06F13/36; H04L12/44; H04L12/56;
H04Q11/04; H05K1/14; (IPC1-7): G06F3/00; G06F13/36;
H04L12/44; H04L12/56

- European: H04Q11/04S2

Application number: JP20010105789 20010404**Priority number(s):** US20000544099 20000406**Also published as:**

EP1143761 (A2)

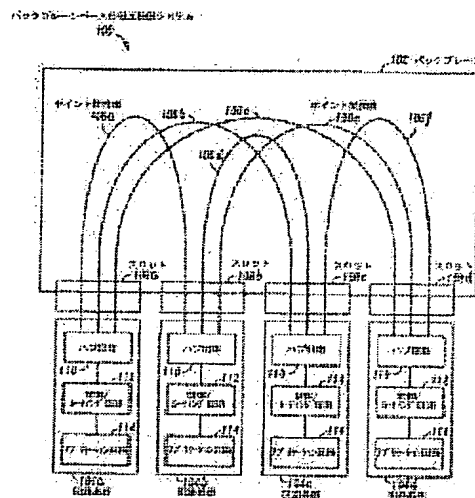
EP1143761 (A3)

US6693901 (B1)

CA2337659 (A1)

Abstract of JP 2001356847 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic system for operating networking, switching, and computing. **SOLUTION:** A mutual connection system (100) of a back plane base is provided with a back plane (102) equipped with plural traces connected to slots for receiving circuit boards (104a-d). The back plane traces are constituted so that inter-point connections (106a-f) from a certain slot to all the other slots can be formed. A hub circuit (110) is arranged on each circuit pack, and the circuit packs are connected to the inter-point connections. The circuit packs are allowed to communicate via direct connection, inter-point connection or indirect connection by transmitting traffics via the inter-point connection and the hub circuit.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-356847
(P2001-356847A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 6 F 3/00 | | G 0 6 F 3/00 | A 5 B 0 6 1 |
| 13/36 | 3 1 0 | 13/36 | 3 1 0 C 5 K 0 3 0 |
| H 0 4 L 12/44 | 3 0 0 | H 0 4 L 12/44 | 3 0 0 5 K 0 3 3 |
| 12/56 | | 12/56 | E |

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-105789(P2001-105789)

(22) 出願日 平成13年4月4日 (2001. 4. 4)

(31) 優先権主張番号 09/544099

(32) 優先日 平成12年4月6日 (2000. 4. 6)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596077259

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レイテッド

Lucent Technologies
Inc.

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー
600-700

(72) 発明者 チャールズ カルバン バイヤーズ
アメリカ合衆国、60504 イリノイ州、オ
ーロラ、プレマートン レーン 3202

(74) 代理人 100081053

弁理士 三俣 弘文

最終頁に続く

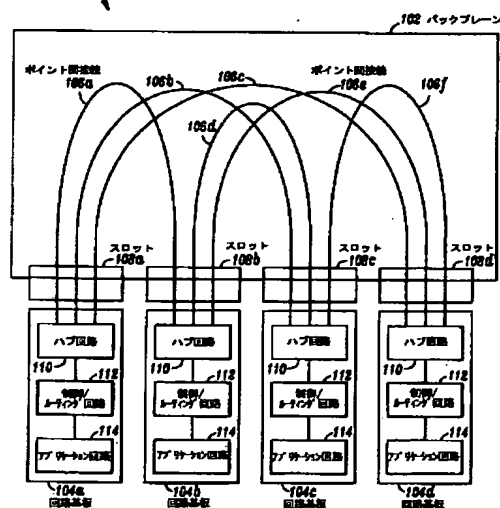
(54) 【発明の名称】 電子システム

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーキング、スイッチング、コンピュ
ーティングを行う電子システムを提供すること。

【解決手段】 本発明のバックプレーンベースの相互接
続システム (100) は、回路基板 (104 a-d) を
受け入れるためのスロットに接続された複数のトレース
を具備したバックプレーン (102) を有する。バック
プレーントレースは、あるスロットから他の全てのスロ
ットへのポイント間接続 (106 a-f) を形成するよ
う構成される。ハブ回路 (110) が各回路バック上に
具備され回路バックをポイント間接続に接続する。回路
バックは、直接接続あるいはポイント間接続あるいは間
接的接続を介してポイント間接続とハブ回路を介してト
ラフィックを送信することにより通信する。

バックプレーンベースの相互接続システム



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 複数のトレース(106)と前記複数のトレースに接続される複数のスロット(108)を具備した多層回路基板を有するバックプレーン(102)と、

(B) 前記複数のスロットに接続される複数の回路基板(104)とからなり、

前記複数の回路基板のうちのある回路基板は、前記複数のスロットのうちのあるスロットに接続され、

前記複数の回路基板のうちの各回路基板は、ハブ回路(110)を有し、

前記複数のハブ回路のうちのあるハブ回路は、別のハブ回路へのポイント間接続を有し、これによりあるハブ回路を具備した第1回路基板と、別のハブ回路を具備した第2回路基板との間の通信を行い、

前記ポイント間接続は、複数のトレースの少なくとも一部のトレースを用いて行われることを特徴とする電子システム。

【請求項2】 前記ポイント間接続は、双方向シリアルリンクを有することを特徴とする請求項1記載のシステム。 20

【請求項3】 前記システムは、通信交換システムを有することを特徴とする請求項2記載のシステム。

【請求項4】 前記複数の回路基板のうちの少なくとも1つの回路基板は、制御／ルーティング回路(112)を有し、前記制御／ルーティング回路が、あるハブ回路と他のハブ回路の間の通信を行うためのプロトコルを実行することを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項5】 前記少なくとも1つの回路基板は、制御／ルーティング回路に接続されたアプリケーション回路(114)を有することを特徴とする請求項4記載のシステム。 30

【請求項6】 前記アプリケーション回路は、アクセスインタフェースとラインインタフェースとトランクインタフェースと処理資源とデジタル信号プロセッサのうちの少なくとも1つを有することを特徴とする請求項5記載のシステム。

【請求項7】 前記アプリケーション回路は、モジュール回路を受け入れるコネクタ(130)を有することを特徴とする請求項5記載のシステム。 40

【請求項8】 (A) 複数のトレースと前記複数のトレースに接合される複数のスロットを具備した多層回路基板を有するバックプレーンと、

(B) 前記複数のスロットに接続された複数の回路基板と前記複数の回路基板のうちのある回路基板は、複数のスロットのうちのあるスロットに接続され、前記複数の回路基板のうちの各回路基板は、ハブ回路を有し、

(C) 前記複数のハブ回路間の通信を行うためにそれ 50

らの間に配置された複数のポイント間接続と、を有し、前記複数のポイント間接続は、前記複数のトレースのうちの少なくとも一部のトレースを用いて行われることを特徴とする電子システム。

【請求項9】 前記ポイント間接続は、双方向シリアルリンクを有することを特徴とする請求項8記載のシステム。

【請求項10】 前記複数のハブ回路の各ハブ回路は、第1隣接ハブ回路への第1ポイント間接続と第2隣接ハブ回路への第2ポイント間接続を有することを特徴とする請求項8記載のシステム。

【請求項11】 前記複数の回路基板のうちの少なくとも1つの回路基板は、制御／ルーティング回路を有し、これにより、複数のハブ回路間の通信を行うためのプロトコルを実行することを特徴とする請求項8記載のシステム。

【請求項12】 前記少なくとも1つの回路基板は、制御／ルーティング回路に接続されたアプリケーション回路を有することを特徴とする請求項11記載のシステム。

【請求項13】 前記アプリケーション回路は、アクセスインタフェースとラインインタフェースとトランクインタフェースと処理資源とデジタル信号プロセッサのうちの少なくとも1つを有することを特徴とする請求項12記載のシステム。

【請求項14】 前記アプリケーション回路は、モジュール回路を受け入れるコネクタを有することを特徴とする請求項12記載のシステム。

【請求項15】 前記複数の回路基板のうちの2つの回路基板は、中央回路基板として指定され、中央回路基板上にはない複数のハブ回路のうちの各ハブ回路は、中央回路基板へのポイント間接続を有することを特徴とする請求項8記載のシステム。

【請求項16】 (A) 複数のトレースと前記複数のトレースに接合される複数のスロットを具備した多層回路基板を有するバックプレーンと、

(B) 前記複数のスロットに接続された複数の回路基板と、を有し、前記複数の回路基板のうちのある回路基板は、複数のスロットのうちのあるスロットに接続され、

前記複数の回路基板のうちの各回路基板は、ハブ回路を有し、

前記複数のハブ回路の各ハブ回路は、他のハブ回路と各ハブ回路と、各ハブ回路間の直接ポイント間接続を介して通信し、

他のハブ回路あるいは各ハブ回路は、別のハブ回路と複数のハブ回路のうちの少なくとも1つのハブ回路と少なくとも2つのポイント間接続を介して通信し、

前記直接ポイント間接続と、前記少なくとも2つのポイント間接続は、複数のトレースのうちの少なくとも一部

のトレースを用いて形成されることを特徴とする電子システム。

【請求項17】 前記直接ポイント間接続と、前記少なくとも2個のポイント間接続は、双方向性シリアルリンクを含むことを特徴とする請求項16記載のシステム。

【請求項18】 前記複数の回路基板の各回路基板は、複数のハブ回路間の通信を行うプロトコルを実行する制御／ルーティング回路を有することを特徴とする請求項16記載のシステム。

【請求項19】 前記各回路基板は、制御／ルーティング回路に接続されたアプリケーション回路を有することを特徴とする請求項18記載のシステム。

【請求項20】 前記アプリケーション回路は、アクセスインタフェースとラインインタフェースとトランクインタフェースと処理資源とデジタル信号プロセッサのうちの少なくとも1つを有することを特徴とする請求項19記載のシステム。

【請求項21】 前記アプリケーション回路は、モジュール回路を受け入れるコネクタを有することを特徴とする請求項19記載のシステム。

【請求項22】 (A) 第1バックプレーンと第2バックプレーンと、

前記第1と第2のバックプレーンの各々は、複数のトレースと前記複数のトレースに接続するための複数のスロットを具備する多層回路基板を有し、

(B) 前記複数のスロットに接続された複数の回路基板と、

前記複数の回路基板のうちのある回路基板は、複数のスロットのうちのあるスロットに接続され、

前記複数の回路基板のうちの各回路基板は、ハブ回路を有し、

(C) 前記複数のハブ回路の間の通信を行うために、それらの間に配置された複数のポイント間接続と、前記複数のポイント間接続は、複数のトレースのうちの少なくとも一部のトレースを用いて行われ、

(D) 前記第1バックプレーンの複数のトレースのうちの一部の拡張トレースを形成するために、第1バックプレーンに接続された第1拡張回路基板と、

(E) 前記第2バックプレーンの複数のトレースのうちの一部の拡張トレースを形成するために、第2バックプレーンに接続された第2拡張回路基板と、を有し、前記第1拡張回路基板と第2拡張回路基板は、前記第1バックプレーンの複数のトレースのうちの一部の拡張トレースが、第2バックプレーンの複数のトレースのうちの一部の拡張トレースに接続されるよう接続されることを特徴とする電子システム。

【請求項23】 前記第1拡張回路基板は、前記第2拡張回路基板にケーブルを介して接続されることを特徴とする請求項22記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は大型電子システムに関し、特に共通の交換網基板を必要としない通信切り換えシステム構成に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピューティングやデータネットワークおよび通信の構成要素に用いられる大型の電子システムは、共通のバックプレーンを用いて、このバックプレーンのスロットにプラグを差し込んで回路基板バック（回路基板あるいはモジュールとも称する）間に高速の相互接続を提供している。バックプレーンは、高速の相互接続を提供するために、選択的にルーティングされた導電性トレースを具備した積層構造の回路基板から構成される。バックプレーン上にコネクタが具備され、スロットのついたシャーシを用いて取り付けられる回路基板（バック）、モジュールとを接続している。これらのバックプレーンの特性は、電子システムのキャパシティ（容量）、性能、信頼性、コスト、スケール特性に対し大きな影響を及ぼす。

【0003】ある種のバックプレーンは、高容量を意図したものであり、他のバックプレーンは、低コストを意図したものもある。現在高速の通信プラットフォームおよびバスや通信網においてバックプレーントランスポートインフラストラクチャを提供するための2つの主要なアーキテクチャが存在する。これらのアーキテクチャは、真に普遍的なプラットフォームの形成を阻止するような制約を有している。

【0004】バスベースのバックプレーンは、大量の並列信号を用い、各信号は各スロットに到着しさらに各基板に到着している。この相互接続スキームは、用途が広くかつ低コストであるが、最大のシステムスループットは1秒間あたり数十億ビットしかなく、信頼性もまた制約される。全体的なスループットは、バックプレーン上の全ての基板の間でシェアしなければならない。

【0005】バスは、通常より、大量のブロードバンドトラフィックを処理しない、あるいは低コストの小さなシステムで用いられる。特にバスベースのバックプレーンは、低コストの共通素子を有し、そのためシステムコストが安くなり、特にシステムが、全ての回路基板あるいはモジュールを最初から搭載しない場合にはそうである。

【0006】網ベースのシステムは、高速の中央網を利用するかあるいはハブを利用して全てのモジュール間でトラフィックを切り換えている。高速のポイント間接続装置（並列あるいは直列のいずれか）においては、スター形状では、各モジュールと中央網との間でケーブルあるいはバックプレーンを介して接続が配線されている。中央網は、高速コンピューティングあるいはブロードバンド通信をサポートするのに必要な大きなバンド幅（1兆ビット以上）を提供する。

【0007】ところが完全な中央網は、最大数の接続をサポートし、モジュールが相互接続される前に搭載しなければならないために、このようなシステムのコストは極めて高く、部分的にしかモジュールを搭載しないシステムについては特に当てはまり、そしてこの網の大きなコストは僅かな数のモジュールに分配される（結果的に高価になる）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】コンピューティングや通信のニーズは、非常に増加しており、特に広いバンド幅のシステムは、分散型コンピューティング、ネットワーク、通信スイッチングに必要なものと考えられている。従来のバスベースのバックプレーンシステムと中央網ベースのシステムの欠点からすると、バスベースの相互接続の低コストおよび中央網ベースの相互接続の高容量の両方を有するバックプレーンベースのシステムが必要とされている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の電子相互接続システムは、バックプレーンを有する。このバックプレーンは、バックプレーン内にルーティングされたトレースに接続するための複数のコネクタ付きのスロットを具備した多層構造の回路基板を有する。コネクタ付きのスロットを用いることにより回路基板は、トレースが配線されているバックプレーンに接続される。バックプレーンに接続された回路基板間の接続を容易にするためにハブ回路が各回路基板に具備される。

【0010】さらにまた、ポイント間の接続が、バックプレーン内のあるスロットから全ての他のスロットに行われる。ポイント間接続装置は、バックプレーン内のトレースを用いて行われる。各回路基板内のハブ回路は、ポイント間接続装置に接続され、ポイント間接続装置により形成された通信リンクを介して制御とルーティングを容易にしている。

【0011】バックプレーンに形成されたポイント間接続装置は、実際にあるいは仮想的にハブ回路を用いてスロット間で選択的にルーティングされ、異なる接続ポートとキャパシティと信頼性を与える。本発明の一実施例においては、各スロットは、全ての他のスロットに対しポイント間接続を与え、完全なメッシュを形成している。例えば、回路基板に対し16個のスロットを具備したバックプレーンにおいては、各回路基板は15個のポイント間接続を有し、それぞれが異なるスロットで終端している。

【0012】この構成により、いずれかの回路基板（あるいはモジュール）から別の回路基板（モジュール）への直接的なポイント間接続が得られる。さらにまた、例えばポイント間接続に誤りがあったり利用できない場合には、回路基板間の通信は別の回路基板を介した通信により容易に実現できる。例えば、リング構成を含む汎山

の他の構成が考えられるが、隣接するスロットはポイント間接続を有し、対向する端部のスロットは、ポイント間接続を介して接続されてリングを完結させる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明のバックプレーンベースの相互接続システム100のブロック図である。システム100は、バックプレーン102と数個の回路基板104a-dを有する。バックプレーン102は、回路基板104a-d間の相互通信を提供する。特に本発明によれば、回路基板104a-dのそれぞれは、ポイント間接続106a-fを有し、これらを用いて回路基板104a-d間の通信をルーティングしている。

【0014】バックプレーン102は、スロット108a-dを有し、これがポイント間接続106a-fを提供するための回路基板104a-dに対するインタフェースを提供する。スロット108a-dは、好ましくはコネクタである。ポイント間接続106a-fは、バックプレーン102の複数の層に形成された導電性トレースで形成されている。本発明一実施例においては、ポイント間接続106a-fの電気的特性は、InfiniBand standard from the InfiniBand Trade Association, 5440 SW Westgate Drive, Suite 217, Portland, OR 97221 (www.sysio.org) に従って実現される。

【0015】InfiniBandの電気信号処理仕様によれば、ポイント間接続106a-fは、2.5ギガビット/秒の金属導体による双方向シリアルリンクである。InfiniBand仕様以外のものとしては適宜置換したポイント間リンク技術を用いることができる。さらに好ましくは、ポイント間接続106a-fを形成するトレースは、多層バックプレーンの単一層上あるいは同一の導電体配列を用いた隣接層上で互いに隣接したポイント間接続に信号対をルーティングする。さらに好ましくは、信号対を搬送する層に隣接する層は、高圧電位あるいは接地電位（即ち、信号接地電位）である。

【0016】各回路基板104a-dは、ハブ回路110と制御/ルーティング回路112とアプリケーション回路114を有する。ハブ回路110は、ポイント間接続106a-fに直接インタフェースし、これにより回路基板は、ポイント間接続を介して通信できる。制御/ルーティング回路112は、ハブ回路110を介してポイント間接続106a-fへのルーティングを制御するプロトコルを実行する。

【0017】アプリケーション回路114は、特定のアプリケーションを実行するのに必要な回路と、相互接続システム100へそのアプリケーションをインタフェースするのに必要な回路を有する。例えばアプリケーション回路114は、アクセスインタフェースあるいはラインインタフェースで、例えばISDNあるいはファイダーあるいはトランクインタフェース、例えばT1、T3あるいはOC12を実行する。また、アプリケーション

回路114は、処理資源、デジタル信号プロセッサあるいは他の資源を実現する。

【0018】図1には4個の回路基板104a-dが示されているが、バックプレーン102とポイント間接続106a-fの物理的制約のみが本発明の相互システム上の回路基板104の数を制限している。本発明の一実施例においては、12個のスロットが、バックプレーン102に具備され、240本のポイント間リンクがバックプレーン102に具備されて、バックプレーン内の12個の全てのスロット間でポイント間の完全二重接続が得られる。

【0019】図2は、回路基板104aの更なる詳細を示すブロック図である。回路基板104aは、パワー回路116とハブ回路110と制御/ルーティング回路112とアプリケーション回路114を有する。パワー回路116は、バックプレーン102からパワーを得て、調整し変換して回路基板104aの構成要素に分配している。ハブ回路110と制御/ルーティング回路112とアプリケーション回路114は、上記の機能および次に述べる機能を実行する。

【0020】ハブ回路110は、 $N \times N$ ハブスイッチ120とルーティングテーブル122とを有する。ハブ回路110は、分散型の網交換素子(distributed fabric switch element)として機能する。これは従来の通信システムで使用される中央網スイッチとは対称的である。 $N \times N$ ハブスイッチ120は、回路基板104aをバックプレーン内の $N-1$ 個のポイント間接続に接続する。図1に示したシステム100においては、 N は4である。 $N \times N$ ハブスイッチ120は、トラフィックを受け入れそれを N 個のリンクにルーティングする。

【0021】さらに好ましくは、 N 本のリンクのうちの1本のリンクは回路基板104aである。他のリンクは、他のスロット内の回路基板上の他のハブ回路へのポイント間接続である。 $N \times N$ ハブスイッチ120は、バックプレーン102内への $N-1$ 個のポイント間接続へのリンクと制御/ルーティング回路112に接続された1個の内部リンク124を有する。ハブ回路110は、外部リンクからトラフィックを受け入れそれを内部リンクにルーティングする。

【0022】ハブ回路110は、回路基板104aから内部リンク124を介して通信を受領し、この通信を適宜の外部リンクにルーティングする。ハブ回路110の更なる機能は、複数の外部リンクのうちの1本の外部リンクからトラフィックを受け入れ、そのトラフィックを別の他の外部リンクにルーティングし、これは回路基板104a上でそのトラフィックを着信することなく行われる。ルーティングテーブル122は、構築情報およびハブ回路110に接続されたポイント間接続に関連する他のデータを記憶するメモリ素子である。

【0023】制御/ルーティング回路112は、ハブ回

路110により実行される通信機能に対し、ある種の制御信号を与え、同時にまたアプリケーション回路114のハブ回路110に対するインタフェース機能を実行する。制御/ルーティング回路112は、好ましくは、制御プロセッサ126とバッファ128とを有する。制御プロセッサ126は、マイクロプロセッサ、メモリ、必要とされるインタフェース回路を有する。制御プロセッサ126は、ホストアダプタ機能を実行して低レベル制御を与え、InfiniBandネットワークでのバッファリングと優先度処理の管理を実行する。

【0024】同時にネットワークプロセッサでもある制御プロセッサ126は、例えばIPルーティング、非同同期転送モード(ATM)交換およびタイムスロット交換、プロトコルの適用等のパケット処理機能とメッセージ処理機能を実行する。制御プロセッサ126は、ハブ回路110からアプリケーション回路114上で用いられるバスへのトラフィックの変換とインタフェースを実行する。

【0025】例えば、アプリケーション回路114は、シリアルリンクあるいはバス(InfiniBand serial link)、PCIバス、UTOPIAバス(非同同期転送モードセルに用いられる)とH₁X0バス(同期タイムスロットに用いられる)を含む。バッファ128は、制御プロセッサ126により制御されるパケットメッセージおよび他のペイロードを記憶する大規模なRAMである。

【0026】アプリケーション回路114は、実現すべきアプリケーションによって変更可能である。柔軟性と適用性を容易にするためにアプリケーション回路114は、機能を変えて回路基板モジュールを受け入れる数個のコネクタ130を有する。アプリケーション回路114は、アプリケーションプロセッサ132とRAM134と周辺装置136を有する。アプリケーションプロセッサ132は、RAM134と周辺装置136を用いて、通信ネットワークにおいてアクセスあるいはトランクインターフェースあるいはフィードインターフェース等のアプリケーションを実行する。

【0027】アプリケーションプロセッサ132は、制御プロセッサ126にバス138を介して接続される。バス138を実際に具体化するものは、PCIあるいはInfiniBand等のシリアルリンクのような標準バスである。他の標準インタフェースバス140、142は、これらのバスを利用するアプリケーション回路用のコネクタ130に接続される。好ましくは、コネクタ130はPCIメザニンカードソケット(mezzanine card sockets)である。上記に掲げたリストに加えて、アプリケーションプロセッサ132は、バンド幅の管理、呼びの処理あるいは汎用サーバー等のため間の機能を含む。

【0028】図3は本発明によるバックプレーン相互接続システム200を示す。システム200は、図1のシ

システム100と類似の構成でシステム100で用いた参照番号を再使用する。しかし、バックプレーン202のポイント間接続106g-jは、バックプレーン102のポイント間接続106a-fとは構成が異なる。特に、ポイント間接続106g-jは、リング形状を構成するために選択的にルーティングされている。このリング構成においては、隣接する回路基板は、互いに接続されたポイント間接続を有する。

【0029】例えば、回路基板104bは、回路基板104aと104cに隣接してポイント間接続106g、106hを有する。このシステムの反対側の端部にある（更に遠くの）2つの回路基板、例えば回路基板104aと104dは隣接していると見なされ、それらの間にポイント間接続106jを有する。図3では実際のポイント間接続を示しているが、ポイント間接続106g-jは図1のポイント間接続106a-fのような直接接続あるいは間接（仮想）接続でもよい。

【0030】図4は本発明によるバックプレーン相互接続システム300を示す。システム300は、図1のシステム100と類似し、同一の構成要素は同一の参照番号を用いる。しかし、バックプレーン202のポイント間接続106k-oは、バックプレーン102のポイント間接続106a-fとは異なってルーティングされている。特に、ポイント間接続106k-oは、二重スター構成を形成するよう選択的にルーティングされている。この二重スター構成においては、回路基板104a-dのうちの2つの回路基板は中央回路基板となるよう任意に選択される。

【0031】図4においては、回路基板104a、104dは、中央回路基板として用いられる。中央回路基板ではない回路基板は、この場合、回路基板104b、104cであるが、それらは中央回路基板のそれぞれに対し、ポイント間接続106k、106n、106l、106oを有するが、互いのポイント間接続は有しない。回路基板104a、104dは、それらの間にポイント間接続106mを有する。ポイント間接続106k-oは、仮想接続でもよい。二重スター構成以外の構成としては単一スター構成であり、この構成においては、ある回路基板は、中央回路基板として指定され、各1つおきの回路基板は、中央回路基板に対するポイント間接続を有するが、他の回路基板に対してはポイント間接続は有しない。

【0032】図5は本発明による2個のバックプレーン相互接続システムを表す。一方のシステムはシステム500であり、他方のシステムは500'として示す。両方のシステム500、500'は、図1で説明したように回路基板104a-cとバックプレーン102を有する。本発明によれば、システム500とシステム500'は、拡張基板504により各システム上の回路基板の間に通信を形成するために互いに接続される。

【0033】拡張基板504はバックプレーン102に接続され、バックプレーン102内のポイント間接続を拡張する。好ましくは、拡張基板504はバックプレーン102内のトレースを電氣的に拡張するために、その中にルーティングされたトレースを具備する受動型回路基板である。ケーブルあるいはコネクタ506を用いてシステム500、500'を互いに電氣的に接続する。

【0034】様々なシステムが、本明細書に開示したバックプレーン相互接続システムを利用できる。このようなシステムの一例は、あるネットワークから別のネットワークへの変換を与える汎用ゲートウェイである。本発明によりバックプレーン相互接続システムを用いて実現される汎用ゲートウェイにおいては、アプリケーション回路は、アクセス回路とデジタル信号処理回路とを実行する。

【0035】例えば、ある種のアプリケーション回路は、アクセスラインと長距離トランスを終端できる。用いられるインタフェースは、デジタル加入者線（digital subscriber line, DSL）インタフェースあるいはOC12トランクインタフェースあるいは他のリンクあるいはトランクインタフェースを有する。デジタル信号処理回路は、圧縮、脱圧縮（伸張）、符号化、復号化を行うために用いることもできる。

【0036】

【発明の効果】本発明はコネクタ用のスロットと、このスロット間に複数のポイント間接続を具備したバックプレーンを有する相互接続システムを提供する。ポイント間接続は、バックプレーンの各スロットに接続されたハブ回路を用いて制御される。ハブ回路により与えられるポイント間接続と分散交換機能は、中央交換基板（central fabric switching board）を必要としない。これによりバンド幅とキャパシティを犠牲にすることなくコストを低減することができる。

【0037】特許請求の範囲に記載されている、発明の構成要件の後の括弧内の符号は、構成要件と実施例と対応づけて発明を容易に理解させる為であり、特許請求の範囲の解釈に用いるべきのものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるバックプレーンベースの相互接続システムを表すブロック図

【図2】図1のバックプレーンベースの相互接続システムで使用される回路基板のブロック図

【図3】回路基板がリング状に接続された本発明によるバックプレーンベースの相互接続システムのブロック図

【図4】回路基板が二重星形状に接続された本発明によるバックプレーンベースの相互接続システムのブロック図

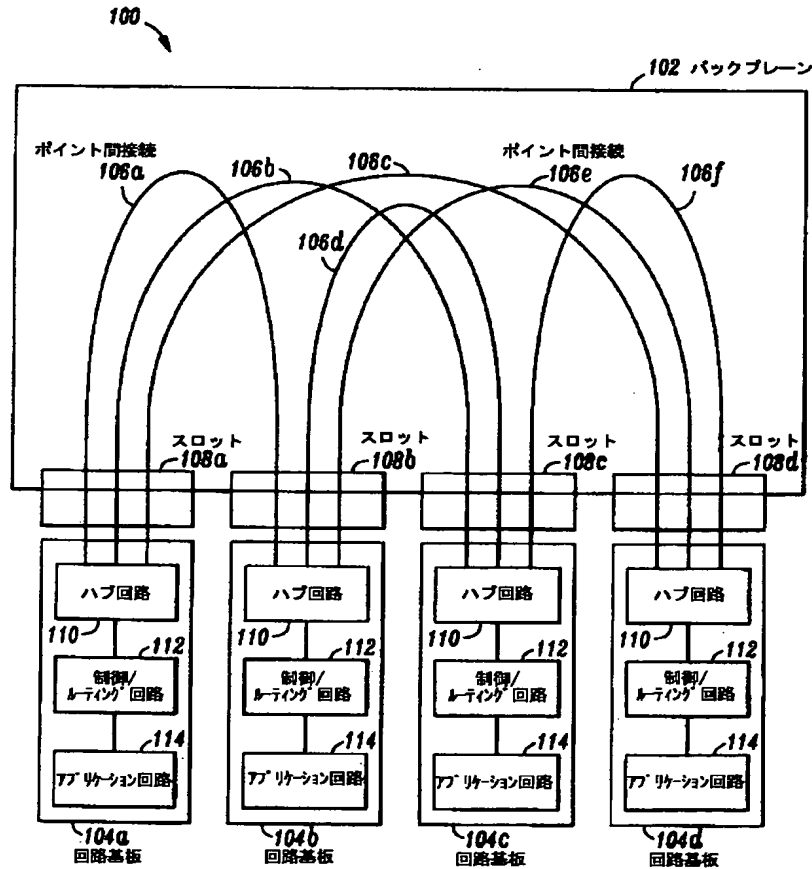
【図5】複数のバックプレーンが拡張基板を用いて接続される本発明のバックプレーンベースの相互接続システムのブロック図

【符号の説明】

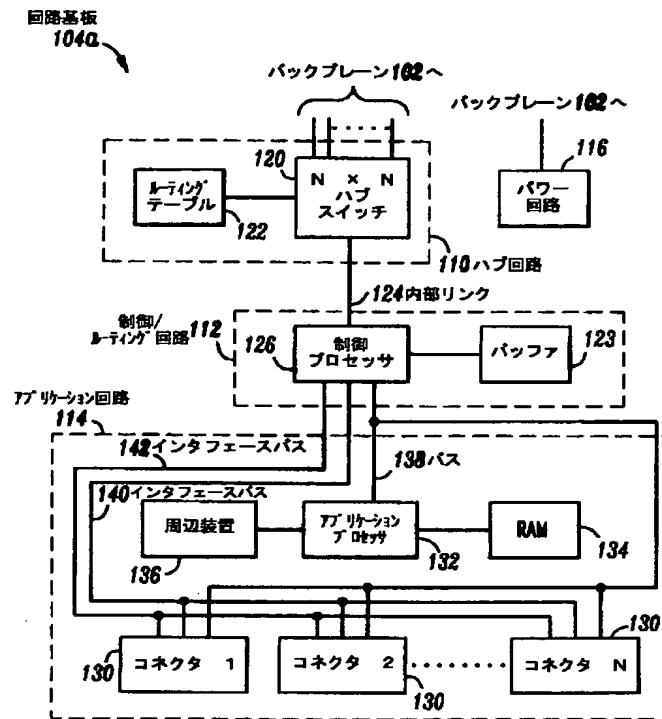
| | | | |
|-----|---------------------|---------------|---------------|
| 100 | バックプレーンベースの相互接続システム | *126 | 制御プロセッサ |
| 102 | バックプレーン | 128 | バッファ |
| 104 | 回路基板 | 130 | コネクタ |
| 106 | ポイント間接続 | 132 | アプリケーションプロセッサ |
| 108 | スロット | 134 | RAM |
| 110 | ハブ回路 | 136 | 周辺装置 |
| 112 | 制御／ルーティング回路 | 138 | バス |
| 114 | アプリケーション回路 | 140, 142 | インタフェースバス |
| 116 | パワー回路 | 200, 300, 500 | バックプレーン相互接続シス |
| 120 | N×Nハブスイッチ | 10 | テム |
| 122 | ルーティングテーブル | 202, 302 | バックプレーン |
| 124 | 内部リンク | 504 | 拡張基板 |
| | | * 506 | コネクタ |

【図1】

バックプレーンベースの相互接続システム

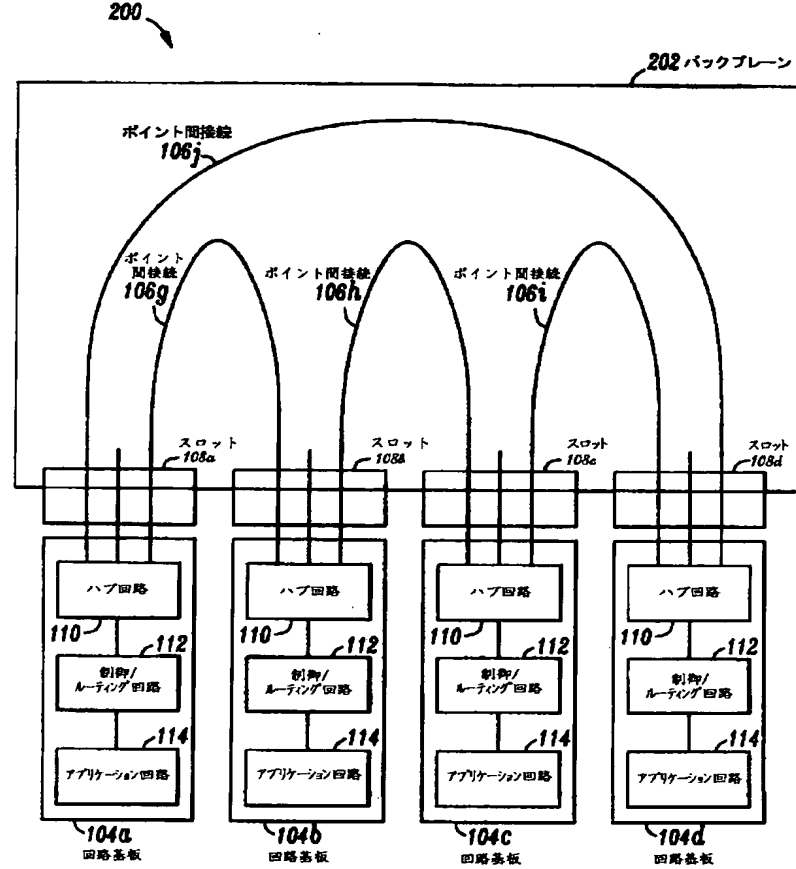


【図2】



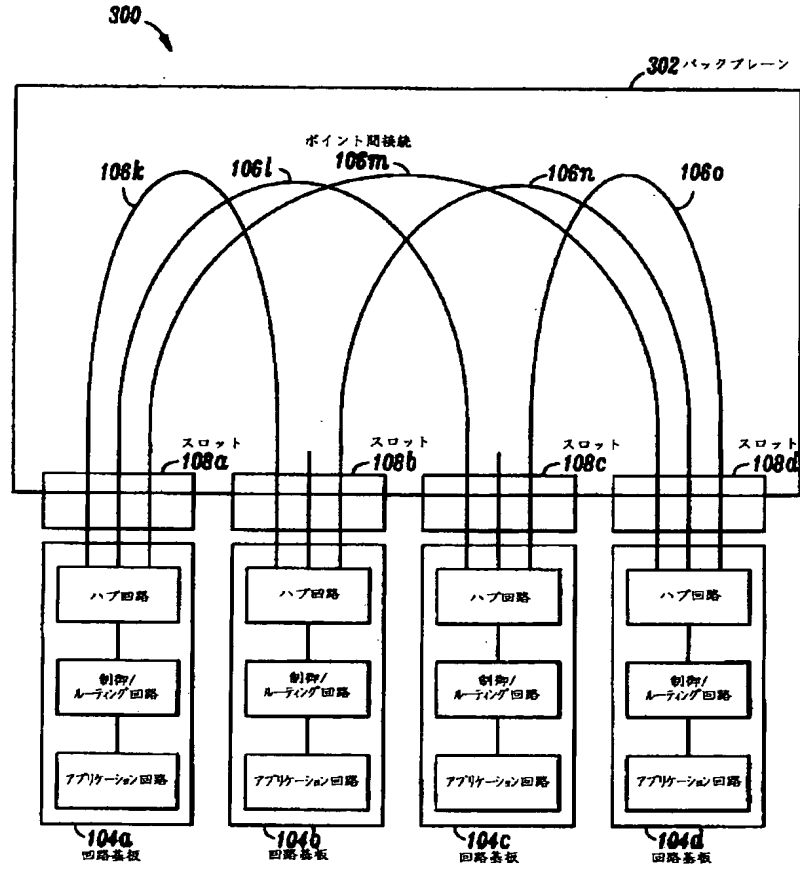
【図3】

バックプレーン相互接続システム

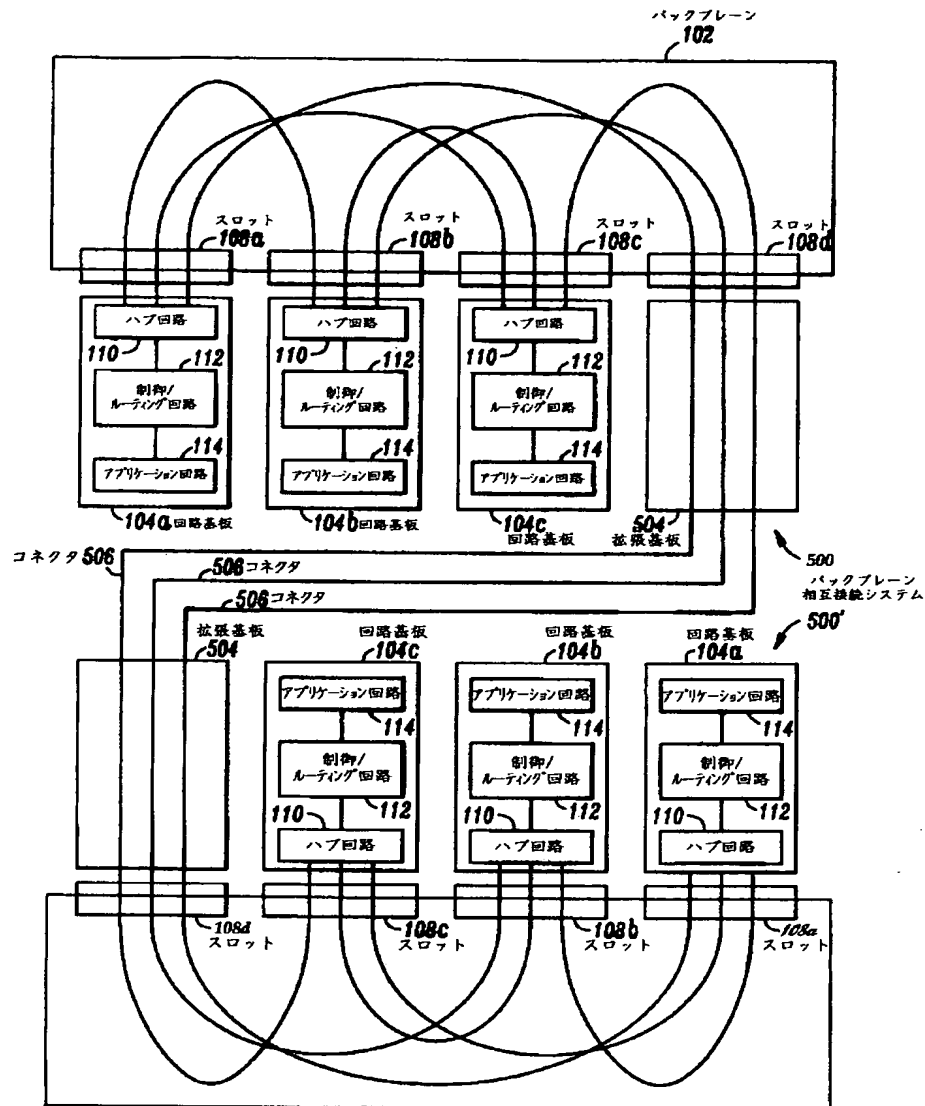


【図4】

バックプレーン相互接続システム



【図5】



フロントページの続き

(71)出願人 596077259
600 Mountain Avenue,
Murray Hill, New Je
rsey 07974-0636U. S. A.

(72)発明者 ステファン ジョセフ ヒンターロング
アメリカ合衆国、60119 イリノイ州、エ
ルバーン、クローバー ヒル レーン 42
W790

(12)

特開 2 0 0 1 - 3 5 6 8 4 7

(72)発明者 ロバート アレン ノボトニー
アメリカ合衆国、60565 イリノイ州、ネ
イバービル、マサチューセッツ アベニュー
2301

F ターム(参考) 5B061 FF07
5K030 GA03 GA05 HD03 HD07 JA02
JA11 KA01 KA02 KA11 KA13
KX17 LB05
5K033 AA02 AA04 DA05 DB03 DB13
DB17 DB18